

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **60229007 A**

(43) Date of publication of application: **14 . 11 . 85**

(51) Int. Cl

G02B 27/00
G11B 7/135

(21) Application number: **59083837**

(22) Date of filing: **27 . 04 . 84**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **KASHIHARA TOSHIAKI**

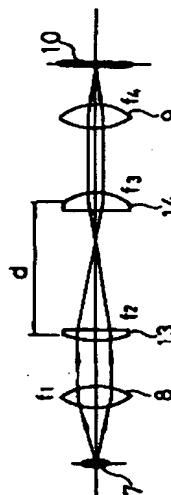
(54) FORMING METHOD OF ANISOTROPIC LIGHT SPOT

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a desired spot shape on a recording medium by using a semiconductor laser with a constant light emission pattern and providing a beam formation optical system between a light source and a condenser lens.

CONSTITUTION: A couple of cylindrical lenses 13 and 14 are interposed between a collimator lens 8 and the condenser lens 9. Focal lengths f_2 and f_3 and a lens interval (d) are so set that the focal length of the composite lens is not infinite, and astigmatism is generated at the luminous-flux convergence side of the condenser lens 9 to conform either an original or sagittal image on the recording medium. Thus, the spot shape is controlled to obtain various anisotropic spot shapes 10. Further, a single cylindrical lens is usable as a substitute for the combination of the cylindrical lenses with astigmatism.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-229007

⑬ Int. Cl.⁴

G 02 B 27/00
G 11 B 7/135

識別記号

庁内整理番号

E-7529-2H
7247-5D

⑭ 公開 昭和60年(1985)11月14日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 非等方的光スポット形成方法

⑯ 特 願 昭59-83837

⑰ 出 願 昭59(1984)4月27日

⑱ 発 明 者 梶 原 俊 昭 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地
⑳ 代 理 人 弁理士 星 野 恒 司

明 細 書

1. 発明の名称

非等方的光スポット形成方法

2. 特許請求の範囲

(1) 光照射により、吸収されたエネルギーで、熱的に情報信号の可逆的な記録消去が可能な情報記録媒体上に、光束を収束させるための収束レンズと、光源を含み、前記光源と収束レンズ間の光路中に非点収差を発生させるための光学素子を配設し、収束レンズにおける像面側において、サジタル又はメリジオナル像面の一方を、前記情報記録媒体上に一致させ、所望の非等方性を得ることを特徴とする非等方的光スポット形成方法。

(2) 前記非点収差を発生せしめる手段として、正及び負の焦点距離を有する二個の円筒レンズ、又は正の焦点距離を有する2個の円筒レンズを配設したことを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の非等方的光スポット形成方法。

(3) 前記非点収差を発生せしめる手段として、

正又は負の焦点距離を有する単一の円筒レンズを配設したことを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の非等方的光スポット形成方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

ビデオ、オーディオ、データ等を、蓄積する手段としての光ディスクは、情報追記型光ディスクとして各社で開発が進められており、一部では既に市場に出ているものもある。記録材料としては、Te、Tc合金、Te低酸化物、カルコゲナイド系材料、色素系材料等が多く研究の対象にされている。一方、記録のみならず更に書き換えも出来る記録材料も各所で研究が進められている。この方式には大別して2つの方式があり、1つは結晶・非晶質の相転移を利用して書き換えを行なうものである。もう1つは磁性薄膜に記録消去を行なうものである。本発明は、相転移を利用して記録消去を行なうための光学系に関するものである。

(従来例の構成と、その問題点)

結晶・非結晶間の相転移を利用して情報信号の

記録消去を行なう方式は、可逆的に相転移可能な記録材料を薄膜状に基板に形成しておき、レーザー光をレンズで収束させ、熱的に書き込み、消去を行なうものである。カルコゲナイド系の化合物、合金等を真空蒸着又はスパッタリング等で基板上に付着させると、付着時の急冷効果のため非晶質状態の薄膜を得ることができる。これを一度加熱、徐冷することにより、結晶化した記録薄膜を得ることができる。この状態の薄膜に記録スポットで急峻なパルス加熱を行なうことにより、加熱部分のみが加熱急冷され非晶質化する。この相変化により記録信号は、反射率変化又は透過率変化の違いとなって記録される。この変化を利用して光学的に読み出すことができる。これを消去するには、記録信号により非晶質化された部分を転移温度以上に加熱して徐冷する。その結果、再び結晶化して、元の反射率、透過率に戻り、記録信号が消去される。このために用いられる材料としては、 T_0 、 T_0 合金、 T_0 低酸化物、これに他のカルコゲナイド金属を添加したもの、又は他のカルコゲン合金

等がある。結晶、非晶質のサイクルを繰り返す場合、転移温度は、記録薄膜の温度安定性及び記録特性を考慮して、100℃ないし200℃程度に設定するのが、一般的である。結晶状態から、非晶質状態の相変化を引き起こすためには、一度熔融状態もしくはそれに近い状態まで加熱し急冷する必要がある。このための記録スポットとしては、レンズ回折限界まで絞り込んだ等方的な丸スポットが用いられる。エアリーディスク係で言うとスポット径は、 $\phi_A / \lambda^2 N.A.$ (λ : 波長, $N.A$: 記録レンズの開口数)。半値全幅で $\phi_{1/2} = 0.52 \frac{\lambda}{N.A}$ となり、 $\lambda = 0.83 \mu m$, $N.A = 0.53$ とすれば、 $\phi_A = 1.9 \mu m$, $\phi_{1/2} = 0.82 \mu m$ となる。このスポットを用いて回転しているディスク上に記録を行なう場合、ほぼ断熱的に加熱が行なわれ、記録膜はいったん熔融状態になり、レーザー光がオフになると急速に冷却され非晶質化する。記録ビットの形状は、照射レーザーパワー、線速度、記録周波数等により変化する。消去の際は、転移温度以上に加熱し急冷状態にする。このために、記録トラック方向

に記録スポットよりは長くてパワー密度の低い消去スポットを用いる。第1図に記録スポットと消去スポットの配置を示す。1は消去スポット、2は記録スポット、3はディスク、4は未記録状態のガイドトラック、5は記録ビットである。消去スポット1は必要で十分な徐冷効果を出すために、記録スポット2に比して数倍以上にトラック方向に長くしておく。パワー密度はスポット面積が大きい分だけ下げ、総パワーとして記録スポットとはほぼ同程度にしておく。この長楕円型の消去スポットを得る方法としては、第2図に示すように、従来は長楕円状に発光する半導体レーザー光をそのまま記録媒体面上に結像し、長楕円スポット10を得ていた。この場合、半導体レーザー発光パターン7の大きさを長楕円発光型にし、かつ、長さ自体も必要な長さになるようレーザー製作プロセスを変更する必要がある。特に記録消去の線速度が異なる場合、必要なスポット長は変化するので、そのために多くの異なる大きさの発光パターンを有する半導体レーザーをつくるということ

は不合理でありコスト的にも高くつく。またガスレーザー、イオンレーザー等を使用する場合の光学系として、第3図に示すような方式がある。レンズ11にレーザーからの平行光束を入射させ、スリット12によりギャップを調整し、コリメーターレンズ8に入射した光束を、収束レンズ9に入射して、記録媒体上に非等方的なスポット10を形成する。スリット幅を変えることによりスポット10の縦横比を変えることができる。形状は連続的に変化させることができるが、不透明なスリット12で光束を切ることにより、透過光量の損失を招き光の利用効率が下がってしまう。またスリット設定位置におけるビーム径は数十 μm のオーダーであり、光軸変動、スリットの熱的なドリフト等の影響により、光軸中心にスリットを精度良く保持することはむずかしい。

(発明の目的)

本発明は、結晶、非晶質の相転移を利用して情報信号の記録再生を行う場合、各種の線速度に対応した最適な消去スポット長を得ようとするもの

で、一定の発光パターンを有する半導体レーザーを用いて、種々の大きさの非等方的な光スポットを得ることを目的とする。

(発明の構成)

レーザー記録のための光源としては、ガスレーザー、半導体レーザーが一般的に用いられる。ガスレーザーの場合、発振モードは等方的であり、基本モードはTEM₀₀のガウスビーム型になっている。半導体レーザーの場合は、発光パターンはストライプ状で非等方的である。本発明では、記録媒体上で所望のスポット形状を得るためのビーム成形光学系を光源と収束レンズ間に設け、記録媒体上で所望のスポット形状にする。ビーム成形光学系としては、非点収差を有する円筒レンズの組み合わせ、又は、単一の円筒レンズを用いる。組み合わせで用いる場合は、合成レンズの焦点距離が無限大にならないように焦点距離、レンズ間隔を設定する。そうすることにより収束レンズの光束の収束側で非点収差を発生させ、メリジオナル又はサジタルの一方の像面を記録媒体上に合致さ

せることによりスポット形状のコントロールを行なう。単一レンズの場合も同様で、非点収差を利用し非等方的な種々のスポット形状を得ることができる。

(実施例の説明)

コリメーターレンズと収束レンズの間に一組の円筒レンズを挿入した場合の実施例を、第4図(A)、(B)に示す。同図(A)は、焦点距離の異なる凸レンズを用いた場合、同図(B)は、凸レンズと凹レンズの組み合わせからなる場合である。半導体レーザーの発光パターン7は、ニアフィールド分布を示しており、これに対応するファーフィールド分布は、第5図の16のようになる。第4図に示す実施例の場合は、円筒レンズ13、14により、ファーフィールドにおいて一軸方向のみ縮小光学系とし、記録媒体面上にて一軸方向(トラック接線方向)に長い非等方的スポットを形成する光学系である。2枚の円筒レンズを距離dだけ離して置いた場合、各々の焦点距離をf₁、f₂とすれば合成焦点距離fは、

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} - \frac{d}{f_1 f_2} = \frac{f_2 + f_1 - d}{f_1 f_2}$$

となる。本実施例ではd≠f₁+f₂に設定して、望遠系の条件から外すようにする。第6図に示すように、合成円筒レンズの主平面と収束レンズ間の距離をLとする。第6図の場合はd<f₁+f₂でf>0となり、凸の円筒レンズとして作用する場合である。光線19は、円筒レンズの作用を受けないで収束レンズ9により収束される光線を示している。光線20は、円筒レンズの作用を受ける光線を示す。円筒レンズの作用を受けない方向の光線19が収束レンズ9では回折限界まで絞られているとする。円筒レンズ13、14により縮小された光線20は、縮小比= f₂/f₁の場合(d=f₁+f₂)、収束レンズ9により形成されるスポットの大きさは、円筒レンズがない場合に比べて、f₂/f₁倍に大きくなる。例えば、f₁=90mm、f₂=30mmとすれば、焦点面でのスポットの大きさは3倍になる。d<f₁+f₂とした場合、合成焦点距離fはf>0となり非点隔差dを生じる。第6図より

次式が成立する。

$$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{f_2 - d} - \frac{1}{b}$$

これよりb=f₁(f₂-d)/dとなる。dについて解けば、 $d = \frac{f_1^2}{f_1 + f_2 - d}$ となる、dを適当に設定

することにより、一軸方向のスポット幅を一定に保持したままで、それと直交する方向のスポット幅を、自由にコントロールすることができる。第7図は、焦点近傍での光束を示す。Oは収束レンズの主平面Aからの焦点面を示す(メリジオナル像面)。O'は、サジタル像面を示し、O、O'は非点隔差を示す。非点隔差を適当に選ぶことにより、スポット幅r₁の大きさを任意に選べる様子がわかる。r₁はそれと垂直方向のスポット幅である。今迄の説明は、2枚の円筒レンズを用いる場合であるが、単一レンズを用いる場合は、前者の場合程幅広い形状コントロールはできないが、レーザー発光スポットが既に必要な大きさであり、大幅な変化を必要としない場合光学系が簡単になり有利

である。第8図は、単一円筒レンズを用いた非点隔差方式のスポット調整光学系を示す。光線19は円筒レンズ21により影響を受けない光線、20は収束又は拡散される光線である。第6図に示した実施例のように円筒レンズ13、14による縮小による大幅なスポット幅の変化は望めないが、第7図に示すような非点隔差によるスポット幅調整ができるため、結晶、非晶質の相転移を利用した記録材料の可逆変化のための加熱徐冷のための消去スポットとしては条件に応じた大きさに設定することが容易である。第6図、第8図の実施例の場合、合成レンズ又は単一レンズの焦点距離を一定値にしたままで、第4図に示すような半導体レーザー発光面7とコリメーターレンズ8との間隔を1よりわずかに変えることにより、収束レンズ9により一軸方向は回折限界まで絞られているとすると、もう一つの軸方向のスポット幅を相当変化させることができる。この場合、収束レンズが平行設計になっておれば、回折限界での一軸方向の収束状態は少し悪くなる。第4図(四)に示す

実施例は、凸及び凹の円筒レンズの組み合わせによるものであり、このような凸、凹の組み合わせによりスペースを若干節約できる。

(発明の効果)

相転移による可逆的な記録消去の繰り返しの場合、消去光としては比較的パワー密度の低い発光幅の大きいスポットで、記録トラックをなぞって非晶質から結晶への変化をおこす必要がある。本発明では、非点収差発生のため2枚又は1枚の円筒レンズを用い、非点隔差を発生せしめスポット幅を調整する。2枚の円筒レンズ使用の場合は、その焦点距離の比により大幅にスポット幅を変えられ、非点隔差により必要な大きさに精密に合わせることができる。単一レンズの場合も同様に精密に調整することができる。合成焦点距離もしくは単一レンズの焦点距離は一定にしたままでコリメーターレンズ8とレーザー発光面の距離を調整することにより、収束レンズによる一軸方向の回折限界スポットの大きさをほとんど変化させることなく、もう一つの軸方向のスポット幅を変えるこ

とができる。こうすることにより、光量損失をほとんど生じることなく、消去の場合の繰返速度が異なる場合にも最適な消去スポットを形成することができる。半導体レーザーのニアフィールドパターンに対する要求も、緩和することが可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、記録消去スポットとディスクを示す図、第2図は、非等方的発光パターンを有する半導体レーザーを記録面に収束した図、第3図は、スリットにより、収束スポットを調整する場合を示す図、第4図は、2枚の円筒レンズを用いてスポット形状調整を行なう場合の光学系を示す図、第5図は、半導体レーザーの非等方的ニアフィールドパターンとファーフィールドパターンを示す図、第6図は、2枚の円筒レンズを用いた場合の非点隔差を示す図、第7図は、非点隔差がある場合の焦点近傍の状態を表わす図、第8図は、単一の円筒レンズを用いた場合の非点隔差を示す図である。

1…消去スポット、2…記録スポット、3…デ

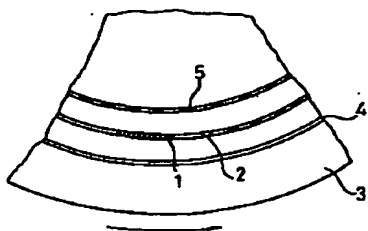
ィスク、4…未記録ガイドトラック、8…コリメーターレンズ、9…収束レンズ、12…スリット、13、14、15、21…円筒レンズ、16…非等方的ファーフィールドパターン、18…等方的ファーフィールドパターン、19…非点光学系に影響を受けない光線、20…非点光学系により拡大、縮小される光線。

特許出願人 松下電器産業株式会社

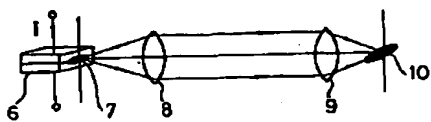
代理人 星 野 恒



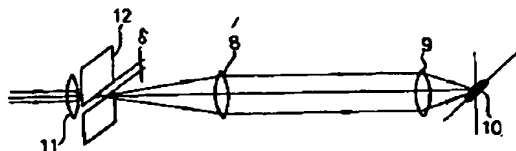
第 1 図



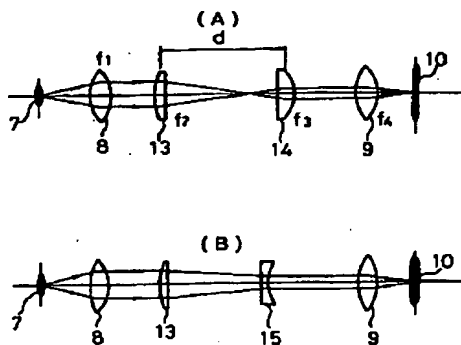
第 2 図



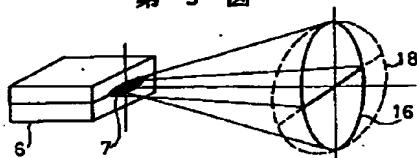
第 3 図



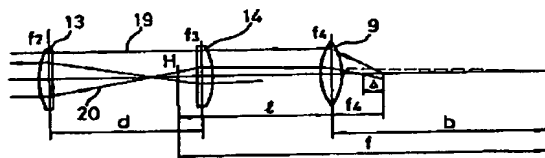
第 4 図



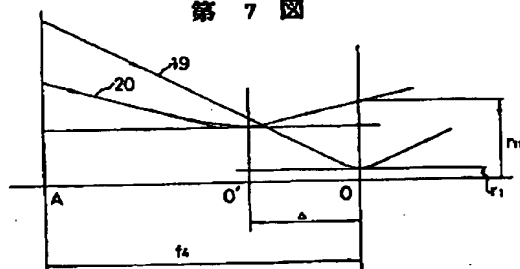
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

